

A2 (3)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-179755  
 (43) Date of publication of application : 06.07.1999

(51) Int.Cl.

B29C 45/14  
 B32B 15/08  
 B32B 27/00  
 H01M 8/02  
 // B29K 83/00  
 B29K705/00  
 B29L 9/00

(21) Application number : 09-349875

(22) Date of filing : 19.12.1997

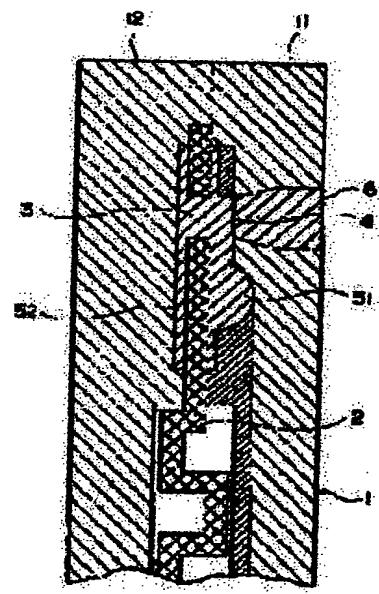
(71) Applicant : MITSUBISHI PLASTICS IND LTD  
 (72) Inventor : SEKIYAMA MASAYOSHI

## (54) PRODUCTION OF SILICONE RESIN-METAL COMPOSITE

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately and efficiently produce a metal composite having silicone resin layers provided on both surfaces thereof.

**SOLUTION:** In a silicone resin-metal composite manufacturing method forming silicone resin layers on both surfaces of a thin metal plate 2 by an injection molding method, through-holes 3 are provided to the peripheral edge part of the thin metal plate 2 arranged in a mold cavity and a silicone resin is injected from the single sides of the silicon resin layers to be formed and the mold cavity is filled with the resin through the through-holes 3 to form the silicone resin layers on both surfaces of the thin metal plate 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-179755

(43)公開日 平成11年(1999)7月6日

(51) Int.Cl.  
 B 29 C 45/14  
 B 32 B 15/08  
 27/00 101  
 H 01 M 8/02  
 // B 29 K 83:00

識別記号

F I  
 B 29 C 45/14  
 B 32 B 15/08  
 27/00 101  
 H 01 M 8/02

Q  
 27/00 101  
 H 01 M 8/02

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-349875

(71)出願人 000006172

三菱樹脂株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(22)出願日 平成9年(1997)12月19日

(72)発明者 関山 政義

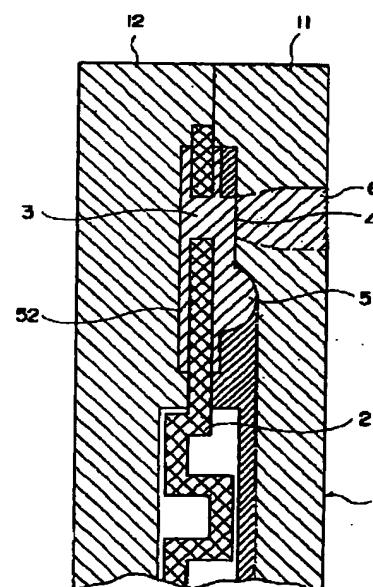
神奈川県平塚市真土2480番地 三菱樹脂株式会社平塚工場内

## (54)【発明の名称】シリコーン樹脂-金属複合体の製造方法

## (57)【要約】

## 【課題】

【解決手段】金属薄板の両面にシリコーン樹脂層を射出成形法により形成するシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法であって、金型キャビティー内に配置した金属薄板の周縁部に貫通孔を設けるとともに、形成するシリコーン樹脂層の片側からシリコーン樹脂を射出し、貫通孔を通じて金型キャビティー内に樹脂を充填し金属薄板の両面にシリコーン樹脂層を形成することを特徴とするシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法。

A-A

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属薄板の両面にシリコーン樹脂層を射出成形法により形成するシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法であって、金型キャビティ内に配置した金属薄板の周縁部に貫通孔を設けるとともに、形成するシリコーン樹脂層の片側からシリコーン樹脂を射出し、貫通孔を通じて金型キャビティ内に樹脂を充填し金属薄板の両面にシリコーン樹脂層を形成することを特徴とするシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法。

【請求項2】 流動し易いシリコーン樹脂層側からシリコーン樹脂を射出することを特徴とする請求項1記載のシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法。

【請求項3】 形成するシリコーン樹脂層の厚みが0.05mm~1.0mmで硬度(JIS K 6301 スプリング式硬さ試験 A形)が40~70の範囲であることを特徴とする請求項1乃至2記載のシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法。

【請求項4】 燃料電池のセパレータに用いることを特徴とする請求項1乃至3記載のシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、特に燃料電池のセパレータとして好適に使用でき、複雑な形状や、部品の小型化が可能なシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法であって、特に正確かつ生産効率に優れたシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来からシリコーンゴムは、耐熱性や電気的絶縁性等の特性に優れていることから、上記クッション材やスペーサー等の各種用途に使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のシリコーンゴム単体からなり、比較的肉厚の薄い薄膜のものを電気・電子部品等にそのまま組み入れようすると、薄膜上にシワが生じたり、薄膜同志で密着し剥がしづらくなる等の作業性に問題があった。そこで、このような問題点を解消するためにシリコーンゴム単体と非伸縮性の金属薄板と複合一体化した積層体が知られている(例えば、特開平4-86256号、実開平2-470号)。

【0004】上記複合一体化の方法としては、通常、金属薄板の少なくとも片面にシリコーンゴムシートを載置し、加熱加圧する方法が行われているが、部分的に載置する場合、位置合せが困難であったり、さらには金属薄板の表面に凹凸があるものでは、均一に貼り合わせることが困難という問題があり、特に金属薄板の両面に設けることが困難であった。そこで、シリコーン樹脂層を射出成形法により形成した金属複合体が提案されているが、この方法でも両面に設ける場合、効率が悪いといいう

問題がある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の問題点を解消できるシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法を見出したものであり、その要旨とするところは、金属薄板の両面にシリコーン樹脂層を射出成形法により形成するシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法であって、金型キャビティ内に配置した金属薄板の周縁部に貫通孔を設けるとともに、形成するシリコーン樹脂層の片側からシリコーン樹脂を射出し、貫通孔を通じて金型キャビティ内に樹脂を充填し金属薄板の両面にシリコーン樹脂層を形成することを特徴とするシリコーン樹脂-金属複合体の製造方法シリコーン樹脂-金属複合体の製造方法にある。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。本発明に使用される金属薄板としては、鋼板、ステンレス鋼板、メッキ処理鋼板、アルミニウム板、銅板、チタン板等が好適であるが、これらには、限定されない。金属薄板の厚みは0.1~2.0mmの範囲のものが好適であり、表面に凹凸を有するものも使用できる。この凹凸は用途等によりその形状は異なるが、3次元的な構造であって、用途が燃料電池、特に固体高分子型燃料電池のセパレータでは、燃料ガスの流路用溝等が相当する。

【0007】なお、金属薄板のシリコーン樹脂層と接する面には、密着性の点から各種プライマー層を設けることが好ましい。このプライマー層はスプレー法やディッピング法等の通常の方法により被覆すればよい。プライマー層の厚みは0.01μm~5.0μmの範囲であることが好ましく、0.01μm未満では、塗布厚さの調整が困難で有り、5.0μmを越えるものでは、密着性の改良効果が少ない。

【0008】上記金属薄板の少なくとも片面には、シリコーン樹脂層を形成するが、使用するシリコーン樹脂は液状のシリコーン樹脂であって、通常の付加型液状シリコーン樹脂で二液タイプのものが使用でき、粘度が $10^3$ ~ $10^4$ ポイズ(25℃)の樹脂が好適に使用できる。粘度が $10^3$ ポイズ未満のものでは、柔らかすぎて取り扱いにくく、 $10^4$ ポイズを越えるものでは、射出成形時の流動性に劣り易い傾向にある。また、必要に応じて微粉末シリカ、ケイソウ土、高熱伝導性無機フィラー等の充填剤を添加してもよい。

【0009】本発明ではシリコーン樹脂層を射出成形法により形成することに特徴があり、射出成形法としては金属薄板を金型内に保持して樹脂を射出する、いわゆるインサート成形法によればよく、金型温度として130~180℃の範囲、射出圧として150~1000Kgf/cm<sup>2</sup>の範囲で気泡やバリ等が発生しない条件を適宜決めて成形すればよい。

【0010】本発明の製造方法では上記金属薄板の外縁

3

部に貫通孔を設けることが重要であり、形成するシリコーン樹脂層の片側からシリコーン樹脂を射出し、貫通孔を通じて金型キャビティ内に樹脂を充填する。本発明の方法では両面同時にシリコーン樹脂層を形成できることから効率的な生産が可能となる。貫通孔の径は0.3mmからゲート径とほぼ同一径までの範囲とすればよく、貫通孔を設ける位置と個数は、樹脂流れの全長を、一点から流れる流動長で割った数字により必要な貫通孔の位置と個数が推測でき、さらに流れにくい形状の箇所に貫通孔を設ければ良い。さらに、シリコーン樹脂を流動し易いシリコーン樹脂層側から射出する方法が充填効率の点から好ましい。上記貫通孔を設けることにより充填の効率化とともに、金属薄板とシリコーン樹脂層との接着効果が向上するという効果がある。

【0011】射出成形後のシリコーン樹脂層の厚みは0.05mm~1.0mmの範囲とすることが好ましく、0.05mm未満では、正確な射出成形がしづらく、また弾力効果が出にくく、パッキン材としての利用性に劣り、1.0mmを超えるものでは燃料電池、特に固体高分子型燃料電池のセパレータ用としての用途では小型化しづらく、またコスト高になり易い。

【0012】さらに、射出成形後のシリコーン樹脂層の硬度を40~70、好ましくは50~60の範囲とすることが好ましい。硬度の測定方法はJIS K 6301スプリング式硬さ試験 A形に準拠して行なう。この硬度が40未満では柔らかすぎて取り扱いにくく、70を超えると硬くなりすぎて弾力性に欠ける傾向にある。

【0013】本発明の製造方法により得られる複合体は電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、Oリング等に使用できるが、特に燃料電池（固体高分子型燃料電池）のセパレータの用途に好適に使用できる。このようなセパレータはより小型化が要求され、また多数のセパレータを重ね合わせて使用することから精度が優れ、生産性のよいセパレータが要求されており、射出成形によりシリコーン樹脂層を形成する本発明の複合体はこのような要求を満足することが容易である。

#### 【0014】

【実施例】以下、実施例について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

（実施例）射出成形法により形成してなるシリコーン樹脂一金属複合体製の燃料電池セパレータについて図1乃至3に基づいて説明する。図2は本発明の方法で得られた燃料電池セパレータ用金属複合体の片側（表面）の平面概略図、図3は図2の反対側（裏面）の平面概略図である。

【0015】図1は図2の金属複合体のA-Aにおける断面概略図であって射出成形機金型1内に保持した状態を示す断面概略図であり、金属薄板2の端部は金型の固

定側型板11と可動側型板12の合わせ面に載置し保持されている。

【0016】本発明の方法では金属薄板2の周縁部に貫通孔3を設ける必要があり、実施例では周縁部に貫通孔3を16箇所設けている。貫通孔3を設ける位置は適宜きめることができるが、図1に示すようにゲート4と連通するように設けると樹脂の流動が良好となり好ましい。また、形成するシリコーン樹脂層の片側からシリコーン樹脂を射出するが、図1に示すように、金型の固定側型板11のゲート4から液状シリコーン樹脂6が射出される。

【0017】液状シリコーン樹脂6は表面のシリコーン樹脂層51から貫通孔3を通じて裏面のシリコーン樹脂層52へキャビティ内に充填されることにより形成される。

【0018】液状シリコーン樹脂としては信越化学(株)製 KE-1950-60を使用し、金型温度160℃、射出圧500kgf/cm<sup>2</sup>の条件で、ステンレス鋼板（表面プライマー処理 東芝シリコーン（株）製ME-21）の片面に射出成形した。

【0019】脱型した後、図2、3に示した平面概略図の燃料電池セパレータを得た。図2、3では中央部分は省略しシリコーン樹脂層のパッキン部、リブ部を斜線で示している。得られた燃料電池セパレータではステンレス鋼板とシリコーン樹脂層との間の接着性が良好で剥離等がなく、またバリや気泡等の発生が見られず燃料電池セパレータとしての性能上問題なかった。シリコーン樹脂層の硬度は60であった。

#### 【0020】

【発明の効果】上述したように、本発明の製造方法は両面にシリコーン樹脂層を設けた金属複合体を正確にかつ効率的に製造できるという利点を有しており、各種電気・電子部品等のクッション材、パッキン材、スペーサー、特に燃料電池（固体高分子型燃料電池）のセパレータの製造方法としての利用性が大きい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図2に示した金属複合体のA-Aにおける断面概略図である。

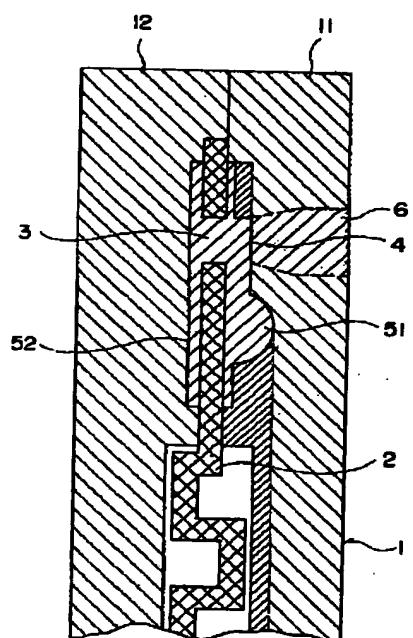
【図2】本発明の方法で得られた燃料電池セパレータ用金属複合体の片側（表面）の平面概略図である。

【図3】図2の反対側（裏面）の平面概略図である。

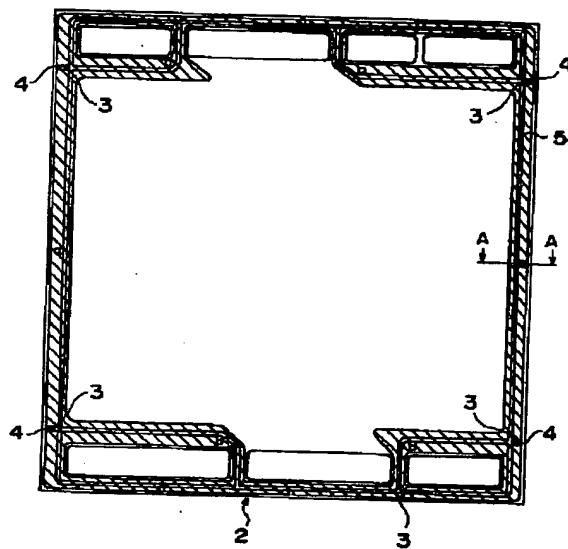
#### 【符号の説明】

- 2 … 金属薄板
- 3 … 贯通孔
- 4 … ゲート
- 5 1 … 表面のシリコーン樹脂層
- 5 2 … 裏面のシリコーン樹脂層
- 6 … シリコーン樹脂

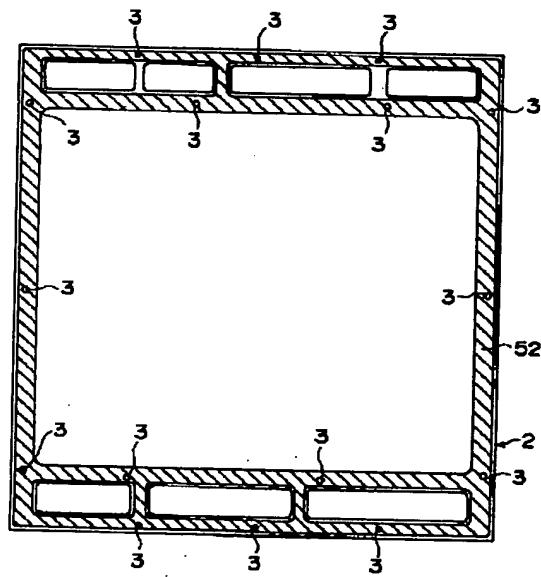
【図 1】



【図 2】

A-A

【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
B 29 K 705:00  
B 29 L 9:00

識別記号

F I